

WINDEROSIE BIJ AKKERBOUW OP
ZAND- EN VEENKOLONIALE GROND

NOTA VAN
CONSULENTSCHAP VOOR DE AKKERBOUW
EMMEN
EN PAGV

januari 1980

WINDEROSIE BIJ AKKERBOUW OP ZAND- EN VEENKOLONIALE GROND

ing. L.M. Lunkes, c.s., Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt
in de Vollegrond te Lelystad.

ir K. Reinders, c.s. Consulentenschap voor de Akkerbouw te Emmen.

1. Introductie

In bepaalde jaren gaan de zand- en veenkoloniale gronden ogenschijnlijk "de lucht in" als gevolg van winderosie. In de laatste jaren is dat echter als gevolg van de gunstige weersomstandigheden en passende maatregelen van de praktijk weinig het geval geweest.

Wanneer schade aan de te velde staande gewassen wordt toegebracht is dit vooral het geval bij het gewas suikerbieten.

De oppervlakte in suikerbieten bedraagt nu ca 21.000 ha, in 1973 was dit ca 13.000 ha.

In ernstige gevallen van verstuiving of mislukking door andere oorzaken moeten de bieten zelfs worden overgezaaid.

Een globale schatting van de overgezaaide oppervlakte bieten in het Consulentenschap voor de Akkerbouw te Emmen in de laatste 10 jaar geeft het volgende beeld:

1969 - geen overzaai

1970 - geen overzaai

1971 - 300 à 400 ha overgezaaid i.v.m. stofstormen begin mei - vooral op de zandgronden. Door de vroege datum bleef de schade beperkt.

1972 - ca 600 ha overgezaaid, waarvan 5% op de noordelijke lichte gronden. Het overzaaien was niet alleen als gevolg van verstuiving nodig, doch vooral ook door te diep zaaien, aardvlooiën, springstaarten, slagregens, nachtvorst en wortelbrand. Stofstormen traden op op 26 mei. Sommige percelen werden voor de derde maal overgezaaid.

1973 - 500 à 600 ha overgezaaid i.v.m. sterke verstuiving in mei. Bieten gezaaid in doodgespoten rogge gaven geen problemen. Een deel van de percelen werd gered door het aanwenden van drijfmest.

1974 - in april werd ca 500 ha door nachtvorst geteisterd. Van 29 op 30 mei trad eveneens nachtvorst op met temperaturen van -7° C.

Verstuiving trad niet op. Mede door andere oorzaken is 500 à 1000 ha overgezaaid.

1975 - in april is een klein deel van de pas opgekomen bieten al weer verstuiven. Er was een toenemende belangstelling voor het gebruik van drijfmest. Het doodspuiten van de rogge gaf problemen. Totaal is 300 à 400 ha overgezaaid, voornamelijk door slechte weersomstandigheden. (o.a. 200 ha als gevolg van hagel en slagregens), wortelbrand en verstuiving.

1976 - verstuiwing trad op met als hoogtepunt 24 april. De grootste schade werd veroorzaakt door nachtvorsten, met als uitschieters 21 en 28 april (tot -10° C). Op 21 en 22 april zijn in de veenkoloniën ca 4000 ha en op 28/29 april - vooral op het zand - ca 3000 ha bevroren.

In het gehele ambtsgebied is ongeveer de helft van het areaal verloren gegaan.

Op de proefboerderij te Borgercompagnie was het voor het eerst na 32 jaar dat de bieten moesten worden overgezaaid.

De totale schade aan bieten en ook aardappelen werd geschat op ca f 10.000.000. (overzaaien en opbrengstdepressie)

1977 - in de noordelijke veenkoloniën is ca 250 ha overgezaaid i.v.m. verstuiwing rond Hemelvaart.

Op de overige gronden is ook ca 250 ha overgezaaid. Uiteindelijk waren de opbrengsten goed tot zeer goed.

1978 - verstuiwing trad niet op.

1979 - geen verstuiwing.

2. Probleemstelling

a. de grondsoort, het landschap en het bouwplan

Grote oppervlakten zand- en veenkoloniale gronden in Nederland worden aangeduid als stuifgevoelig. Genoemd wordt wèl een areaal van 70.000 ha (ca 10% van de totale oppervlakte grond die in Nederland voor de akkerbouw wordt gebruikt). Aangemerkt als stuifgevoelige gronden worden in deze samenhang zandgronden met een organische stofgehalte lager dan 7% en veenkoloniale gronden met een organische stofgehalte lager dan 15% (Knottnerus, 1971).

Zeker in Noord-oost Nederland komen grote gebieden voor met een groot-schalig open landschap, waarin akkerbouw plaatsvindt op zand- en veenkoloniale gronden. De akkerbouw is hier gebaseerd op een uiterst intensieve teelt van rooivruchten (50% aardappelen en 17-25% suikerbieten, in het bouwplan aangevuld met granen, inclusief maïs, of met groentegewassen). Het veelal drie keer per vier jaar telen van rooivruchten, die de grond laat in het seizoen pas bedekken, en veel bewerking van en in de grond vereisen, is op stuifgevoelige gronden riskant. Om economische (en historische) redenen is dit bouwplan voorlopig echter niet weg te denken.

b. het proces van verstuiwen van de grond

Het proces van verstuiwen van de grond is in Nederland vooral bestudeerd

door Knottnerus en Peerlkamp (1972). Onder andere in een door genoemde auteurs ontworpen windtunnel werden ongestoorde monsters grond van diverse herkomsten beproefd, alsmede simulatie van gewassen getest.

Knottnerus en Peerlkamp (1972) onderscheiden drie typen van verstuiwing, afhankelijk van de aard en de hoedanigheid van de gronddelen. Het fijnste materiaal, voornamelijk organische stof, geeft de echte stofwolken. Deze wolken kunnen tot op grote hoogte stijgen en zich over grote afstanden verplaatsen.

De middelgrote gronddeeltjes, namelijk mineralen van 100-500 µ en aggregaten van 180-1200 µ, verplaatsen zich springend in de luchtstroom.

Nog grotere korrels, zoals mineralen tot 1000 µ en aggregaten tot 2500 µ, kunnen zich rollend over het grondoppervlak verplaatsen.

Het verstuiwen begint op de beschreven typen grond in Nederland in het algemeen bij windsnelheden boven 8 meter per seconde.

c. technische schade door verstuiwen van akkerbouwgrond

Ook de akkerbouwer ziet in dat stofstormen het leefmilieu onaangenaam beïnvloeden. Er is daarbij de directe hinder bij het werken in het veld en de verontreiniging in woningen en andere gebouwen.

De vraag in hoeverre stofstormen de gezondheid van mens en dier aanwijsbaar schaden onder de vigerende omstandigheden in de betrokken gebieden lijkt nog onbeantwoord. Daarmee is ook het risico van de schadeclaims nog niet aan de orde. Het lijkt echter een punt terzake waarvan de landbouw alert dient te zijn.

De akkerbouwer ondervindt hinder van stofwolken, zoals die optreden in herfst en winter. Daarbij kunnen wintergranen worden ondergestoven.

De meeste problemen geven echter de stofstormen, zoals die in het voorjaar - voornamelijk in april en in mei - optreden. De meeste schade geven daarbij de stofstormen die - gelukkig minder algemeen - in mei voorkomen. De gewassen zijn dan al verder ontwikkeld. Herinzaai geeft in dat stadium een grote ophrengstdepressie.

De schade door voorjaars-stofstormen is het grootst aan aardappelen, bieten, maïs en vollegrondsgroentegewassen. Daarbij heeft het algemeen verbouwde gewas suikerbieten het meeste te lijden.

De aard van de schade tengevolge van verstuiwingen op landbouwgronden is divers. Daar waar de grond weg waait, komen zaaizaad, pootgoed of planten bloot te liggen. Veelal scheuren planten stuk of sterven ze af doordat wortels bloot liggen.

Planten kunnen voorts ernstig beschadigd worden door zich over het veld verplaatsende gronddeeltjes. Nadrukkelijk moet worden opgemerkt dat een lichte schade van deze aard vaak nauwelijks wordt opgemerkt, maar wél

leidt tot opbrengstproductie.

Grote schade ontstaat vooral doordat gewassen geheel onder het zand en stof worden bedolven. Bij aardappelen stuiven daarbij het eerste de geulen tussen de ruggen vol, bij andere gewassen wordt het gewas direct bedolven. Opmerkelijk is daarbij dat bij wijziging van de windrichting ook de opgewaaide grond zich opnieuw verplaatst. Door gewasbeschadiging en -bedekking kan dit nog schadelijker zijn dan bij een eerste optreden van verstuivingen. Ook door het verwaaien van kunstmest en bestrijdingsmiddelen kan schade optreden. In dit verband mag ook het zich met stofstormen verplaatsen van ziekteverwekkers en onkruidzaden worden genoemd.

Bij stofstormen wordt de grond niet alleen op de akker verplaatst. Bekend is dat, naast het verwaaien van grond op de akker of naar belendende percelen (met alle genoemde schade voor de gewassen) ook sloten en wijken in het gebied (veelal plaatselijk) kunnen volwaaien. Veelal betreft dit echter het weggewaaide zand en heeft het organische materiaal zich over een aanzienlijk grotere afstand verplaatst. Daarbij is het dan voor het betreffende bedrijf verloren. Aldus ontstaat verlies van grond, met name van kostbaar organisch materiaal. Bij windsnelheden van 10 m/s kan 15 ton grond per hectare per uur naar elders waaien. Bij windsnelheden van 15 m/s kan dit zelfs tot 50 ton bedragen (Knottnerus, 1971).

Wind (1979) geeft de grondverplaatsing door winderosie aan in een formule, waarbij de totale grondverplaatsing E afhankelijk is van drie factoren:

$$E = f(O) \cdot V^5 \cdot t$$

Ze is afhankelijk van het vochtgehalte van de grond O, van de vijfde macht van de windsnelheid V en van de tijdsduur van de storm t. (Wind, 1979).

d. economische aspecten van de schade t.g.v. winderosie

Van de hierboven genoemde mogelijkheden waardoor schade door winderosie kan worden veroorzaakt is schade toegebracht aan het gewas suikerbieten verreweg het belangrijkste.

De kosten die gemaakt moeten worden voor het overzaaien van bieten bedragen ongeveer f 300,-. Wanneer men de opbrengstderving door het (te) late zaaien op f 700,- stelt, bedraagt de totale schade dus f 1000,- per ha.

In 1976 werd geraamd dat ca 7000 ha (ongeveer de helft van het areaal) door het optreden van nachtvorst en verstuiwing moest worden overgezaaid. Dit zou dus een schade alleen aan de bieten van f 7.000.000 betekenen.

Volgens de oogstramingscijfers gaf 1976 (35 ton/ha) t.o.v. 1975 (37 ton/ha) in Drente een opbrengstdaling van 2 ton en in het Groninger gedeelte van het ambtsgebied geen daling te zien. In Overijssel was er zelfs een stijging van 1 ton in de bietenopbrengst.

Uit deze gegevens blijkt dat men voorzichtig moet zijn met prognoses omtrent de uiteindelijke schade. De omvang van de schade wordt nl. sterk beïnvloed door het tijdstip waarop overgezaaid wordt en het verdere verloop van de weersomstandigheden gedurende het seizoen.

De noodzaak tot het overzaaien van de bieten kan ontstaan door het optreden van verschillende factoren.

In dit verband zijn te noemen: lage kiemkracht- ongunstig zaaibed - te diep zaaien - nachtvorst - verstuiving - verspoeling - aardvlooiën - springstaarten - wortelbrand.

De schade aan aardappelen blijft meestal beperkt tot de extra kosten voor het opnieuw aanaarden.

Ook bij de granen blijft over het algemeen de schade zeer beperkt.

3. Praktijkmaatregelen

De praktijk kan het stuifgevaar verminderen door het toepassen van bodemkundige en teeltmaatregelen.

Bodemkundige maatregelen

Er wordt aangenomen dat een zandgrond doorgaans niet meer stuift als het meer dan 7% colloïdale humus bevat.

In veenkoloniale grond bestaat de organische stof voor het grootste deel uit verteerde veendeeltjes, die veel minder binding geven dan de colloïdale humus. Deze organische stof heeft zich destijds kunnen ophopen als gevolg van onvoldoende vertering bij gebrek aan zuurstof (moeras).

Als vuistregel wordt gesteld dat veenkoloniale gronden met minder dan 15% organische stof stuifgevoelig zijn. Dit is echter mede afhankelijk van het gehalte aan colloïdale humus. Ter verbetering van de fysische hoedanigheid worden vele percelen (ca 5000 ha per jaar) gemengwoeld. Wegens dishomogeniteit van de profielen bestaat hierbij het gevaar dat plaatselijk de stuifgevoeligheid wordt verhoogd door een vermindering van het organische stofgehalte van de bouwvoor.

Ook zonder de verschraling door mechanische invloeden verdwijnt jaarlijks door biologische afbraak gemiddeld 2% van de in de bouwvoor aanwezige organische stof. Dit betekent, dat in een bouwvoor van bijv. 20 cm met 4% organische stof, die 120.000 kg humusachtige organische stof bevat, jaarlijks 2400 kg humusachtige stof wordt afgebroken.

Om dit verlies aan te vullen moet zoveel organisch materiaal worden toegevoegd, dat hiervan na een jaar gemiddeld 2400 kg humusachtige organische stof overblijft.

Aanvulling kan geschieden met:

1. organisch materiaal afkomstig van niet geoogste delen van een gewas;
2. groenbemestingsgewassen (kruisbloemigen, raaigrassen of stoppelrogge);
3. veen, dat eventueel nog onder de bouwvoor aanwezig is;
4. organische stof van het eigen bedrijf of van elders bijv. dierlijke mest, compost, zuiveringsslib of schuimaarde.

In dit verband zij vermeld, dat via de Mestbank Gelderland in 1978 ca 60.000 ton drijfmest naar de noordelijke zand- en veenkoloniale gronden is geleverd. Bovendien werd door het Zuiveringsschap Drenthe ca 30.000 m³ nat slib afgezet. Het slib wordt vooral toegepast ter bestrijding van het stuifgevaar en voldoet hierbij -toegepast naar 10 à 12 m³/ha met +5% droge stof - zeer goed.

Wanneer men in een bouwplan met 50% aardappelen, 25% bieten en 25% granen alle organische stof (dus ook het aardappelloof en de suikerbietenkoppen + -loof) op het land achterlaat en na de granen een groenbemestingsgewas verbouwt, dan overtreft in de cyclus van 4 jaar de afbraak van de organische stof de toevoer met 4000 kg.

Dit tekort zou weg te werken zijn met:

57 ton groepstalmest, 114 ton drijfmest, 36 ton VAM-compost of met 17 ton stro. Toepassing van bovengenoemde hoeveelheden organische stoffen kan bezwaren ontmoeten i.v.m. de vochtvoorziening in het voorjaar, ziekten en plagen, overdosering van voedingselementen en zware metalen.

In de praktijk blijkt het moeilijk het humusgehalte te verhogen, integendeel: Op het vruchtwisselingsproefveld PO168 te Heino, waar sinds 1940 een vruchtopvolging van rogge, haver en aardappelen wordt toegepast met o.a. de objecten kunstmest (geen stoppelgewassen en geen stalmest), stalmest (30 ton per 3 jaar en geen stoppelgewassen), groenbemesting (na rogge en haver geen stalmest) is het humusgehalte op alle drie objecten sinds de aanleg geleidelijk gedaald van 5,6 in 1940 tot ca 4,4 in 1977. Op de IB-proefvelden op veenkoloniale proefboerderijen zien we dit verschijnsel ook. Het is gebleken dat zelfs zeer hoge doses organisch materiaal in zeer korte tijd volledig worden afgebroken.

Voor de algemene vruchtbaarheid is het echter wel gewenst zoveel mogelijk organisch materiaal aan de bodem toe te voegen.

Vermindering van het directe stuifgevaar dient men vooral te verkrijgen door het land zó grof mogelijk te leggen en zoveel mogelijk en zo geregeld

mogelijk kittende (rottende) substantie in of op de bouwvoor te hebben (vers organisch materiaal, zoals oogstresten e.d.), of het land zo lang mogelijk met een beschermend gewas bedekt te hebben.

Op de proefboerderijen in het gebied wordt in dit verband de volgende werkwijze toegepast:

1. Na suikerbieten wordt het loof over het land verspreid.
2. Na aardappelen, met als volggewas wintergraan, blijft het geklapte loof eveneens op het land.

Met de vastetandcultivator en een zaaimachine-combinatie wordt het land, na het toedienen van de P- en K-meststoffen in één bewerking ingezaaid met graan. Stuiven treedt dan volgens de ervaring niet meer op.

Voor zomergraan wordt het land eerst ca 10 cm geploegd, en de rest van de bouwvoor met woelers losgemaakt. In het voorjaar wordt dan met de zaai-combinatie gezaaid.

Na granen wordt een stoppelbewerking uitgevoerd en daarna wordt het land ontsmet met een schaarinjecteur. Drie weken later wordt dit land in één keer losgemaakt en rogge ingezaaid met een vastetandcultivator + zaaimachine-combinatie.

Met deze handelwijze wordt op de proefboerderijen het stuifgevaar op de daarvoor gevoelige percelen tot een minimum beperkt.

Hulpstoffen van natuurlijke of kunstmatige aard

Hulpstoffen van natuurlijke aard.

Tegen winderosie wordt vaak drijfmest toegepast, met name in het zuidoostelijk zandgebied. Daar wordt ook reeds voorafgaand aan de teelt van een gewas vaak drijfmest toegediend, hetgeen mede een bodemstabiliserend effect kan hebben. Voor bestrijding van winderosie moet de drijfmest na het zaaien van het gewas over het veld worden uitgereden. Bij dikke drijfmest kan het nodig zijn, deze met 20-30% water te verdunnen. De hoeveelheid drijfmest die gewenst is varieert tussen 20 en 30 ton/ha, dat is 10.000-15.000 l/ha. De laag mest moet zo dun zijn dat er geen korstvorming optreedt en dat de planten er gemakkelijk doorheen kunnen groeien. Een korst kan bovendien gevaarlijk werken bij ongelijkmatige verdeling van de mest. De dan plaatselijk aanwezige korst kan bij verstuivingen gedeeltelijk los geblazen worden en dan in een soort scheermes-effect planten vernietigen.

Het effect dat bodembedekking met drijfmest geeft is kortdurend. Bij toediening direct na de zaai van het gewas en een snelle groei daarvan is het afdoende. Een bezwaar van het gebruik van drijfmest is de onaangename geur.

Een aantrekkelijk neven-aspect van het gebruik van drijfmest is dat op het transport van dit goedkope produkt tot dusver een subsidie via de mestbank kan worden verkregen.

Tegen het gebruik van zuiveringsslib bestaan, in afhankelijkheid van de herkomst van het produkt, min of meer bezwaren. Het gaat daarbij vooral om eventueel aanwezige zware metalen (de Haan, 1976). Om enig effect in bodem-stabilisatie te verkrijgen wordt in de praktijk 12000 l/ha met een drogestofgehalte van 5 %/ha gegeven. Uit veiligheidsoverwegingen is het gewenst om op bouwland op drogestofbasis niet meer te geven dan 2 t/ha, en dan nog slechts van huishoudelijke herkomst (De Haan, 1976). Dit niveau wordt bij de bestrijding van stuifgevoeligheid lang niet bereikt

Hulpstoffen van kunstmatige aard.

Hulpmiddelen van kunstmatige aard zijn bekend onder de aanduiding "structuur-stabiliserende middelen". Het betreft hier produkten van sterk uiteenlopende aard. Deels zijn ze afkomstig uit de petro-chemische industrie. Voor toepassing op land- en tuinbouwgronden vallen deze produkten onder de werking van het "Meststoffenbesluit" (zie lijst in bijlage).

Solvix, een bitumen-oplossing in kerosine wordt tegen winderosie onverdund gespoten in 1000 l/ha of meer. Een ander middel, namelijk Agroxifix (polyvinylpropionaat) gebruikt men voor hetzelfde doel in 200 l/ha, opgelost in 600 l water.

Het bovengenoemde type middelen heeft voor bestrijding van winderosie in de akkerbouw slechts beperkte toepassing gekregen. Vaak waren ze in de noodzakelijke hoeveelheid te duur (f 500,- tot f 600,- per ha) of waren er technische problemen (korstvorming, chemische neveneffecten, e.a.).

Teeltmaatregelen

1. Toediening drijfmest

Deze methode werd ook reeds bij de bodenkundige maatregelen genoemd.

2. Toepassing bodembedekkend gewas

Als maatregel tegen winderosie wordt bij de akkerbouw op stuifgevoelige gronden, met name in noordoost Nederland, de teelt van gewassen in een bodembedekkend graangewas algemeen toegepast.

Najaarszaai bodembedekkend graangewas

Bij de teelt van laat sluitende gewassen heeft het op stuifgevoelige grond de voorkeur dit gewas te telen in winterrogge, die als bodembedekker reeds in het voorafgaande najaar werd gezaaid. De praktijkervaringen met dit systeem zijn erg goed.

Het telen van gewassen in winterrogge als bodembedekker is gebaseerd op uitgebreid onderzoek. Dit is verricht door het bedrijfsleven, het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid (Knottnerus, 1971, Knottnerus en Peerlkamp, 1972), het Proefstation voor de Akkerbouw - nu Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond - (Lumkes en Te Velde, 1973), en de regionale landbouwvoorlichtingsdienst. Op grond van het fundamentele onderzoek en het praktijkonderzoek is door het Proefstation voor de Akkerbouw een zogenaamde teelthandleiding samengesteld, voor de teelt van akkerbouwgewassen in rogge op stuifgevoelige gronden (Lumkes en Te Velde, 1973). Hierop gebaseerd is de in bijlage 2 gegeven samenvatting van dit teeltsysteem.

Najaarszaai of zaai in de winter van andere gewassen, bedoeld als bodembedekker heeft, op grond van ervaringen uit onderzoek, in vergelijking met het gebruik van rogge, weinig zin.

Voorjaarszaai bodembedekkend graangewas

In onderzoek - ook in de praktijk - is in hoeverre (vroeg) in het voorjaar te zaaien bodembedekkers voor laat sluitende zomergewassen mogelijkheden bieden. De komst van nieuwe chemische middelen, die selectief granen in niet-graminaën kunnen doden, is hierbij een belangrijke stap gebleken.

Voorjaarszaai van granen als bodembedekker is ook aantrekkelijk omdat dan de hoofdgrondbewerking tot in het voorjaar kan worden uitgesteld. Desgewenst kan ook nog vroeg in het voorjaar drijfmest worden toegediend en ondergewerkt.

Inmiddels is gebleken dat een gewas, bedoeld als bodembedekker voor het hoofdgewas, soms weinig eerder kan worden gezaaid dan dit hoofdgewas. Mede daarom is in studie de mogelijkheid van gelijktijdig graan als bodembedekker en bieten zaaien. De eerste ervaringen, waarbij het graan op stroken tussen de bietenrij werd gezaaid, zijn redelijk gunstig. Nadere studie vindt plaats over de volgende punten:

- a) krijgt het graan onder uiteenlopende omstandigheden tijdig voldoende ontwikkeling om erosie te keren?
- b) lukt het om het graan snel en voldoende te doden?
- c) hoe past het graan in het onkruidbestrijdingsprogramma?

Winterrogge, in het voorjaar gezaaid, blijkt iets sneller te groeien dan zomergerst en schiet bij onvoldoende doding niet in de aar. Van de zomergranen lijkt gerst het geschiktst.

Het PAGV verricht, in samenwerking met diverse andere instanties, nader onderzoek op dit terrein. Gezien het reeds gebleken perspectief is daarvoor voldoende aanleiding.

3. Beregenen e.a. opvoeren vochtgehalte

Bij beschikbaarheid van een beregeningsinstallatie kan in beginsel door een verhoging van het vochtgehalte van de grond het stuifgevaar worden vermindert. Nader onderzoek over de kosten en de duur van het effect als ook over de praktische waarde van het systeem, lijkt gewenst.

Gronden die gevoelig zijn voor winderosie zijn vaak ook droogtegevoelig. Kan op enigerlei wijze de vochtvoorziening worden verbeterd, dan is dat ook als erosiebestrijdingsmaatregel te overwegen. De vraag is hierbij in hoeverre het maaiveld meer weerstand krijgt tegen verstuiving.

4. Aangepaste grondbewerking op stuifgevoelige gronden

Percelen die blijkens de praktijkervaring stuifgevoelig zijn tracht men zodanig te bewerken, dat de grond zo grof mogelijk blijft liggen.

Een groot aantal grondbewerkingswerktuigen zijn in dit verband minder geschikt:

o.a. aangedreven werktuigen zoals frezen en aangedreven eggen, messen-eggen en andere eggen, triltandcultivatoren, de meeste typen zaaibedcombinaties en verkruimelaars.

Beter geschikt zijn de ploeg - eventueel met een vorenpakker, bij voorkeur met een grote diameter van > 70 cm - of de vastetandcultivator.

Een rol achter de vastetandcultivator zorgt enerzijds voor een juiste diepgang en voor het aandrukken en egaliseren van de bouwvoor, doch maakt anderzijds de grond oppervlakkig erg fijn.

In de veenkoloniale landbouwpraktijk wordt elk perceel tenminste eens in de vier jaar tegen aardappelmoehheid ontsmet. Het ontsmetten geschiedt overwegend met de frees-schaarinjecteur met aangedreven rol. De grond wordt hierbij erg fijn gemaakt en aangedrukt.

In verband met vermindering van het stuifgevaar is het gewenst dat na de ontsmettingsperiode de grond weer grof-kluiterig wordt neergelegd, bijv. met een vastetandcultivator.

Voor de praktijk is het vaak moeilijk om de juiste grondbewerking toe te passen omdat gezocht moet worden naar een compromis tussen een goed zaaibed, dat moet bestaan uit een bezakte ondergrond en een rulle top-laag enerzijds, en anderzijds een voldoende grove en kluiterige toplaag om het stuiven tegen te gaan.

Afhankelijk van de stuifgevoeligheid zal de balans naar het laatste moeten doorslaan.

Onderzoek van Lunkes (1977) heeft geleerd dat bij een intensief bouwplan, zoals in noordoost Nederland op de meeste bedrijven aanwezig is (met 75% rooivruchten en eens per vier jaar grondontsmetten) soms kan worden toegegeven op de aard en de intensiteit van de hoofdgrondbewerking. De teelt van gewassen als aardappelen en bieten brengt voor poten, zaaien en oogsten namelijk zoveel grondbewerking met zich mee, dat op de lichte gronden beperking van grondbewerking mogelijk kan zijn. Daarbij is het dan als systeem van erosiebestrijding in te passen.

Nabeschouwing

1. Verstuiven wordt veroorzaakt door het mobiliseren van bodemdeeltjes door hoge windsnelheden.
2. In de akkerbouw in noordoost Nederland heeft men tegen verstuiven passende maatregelen getroffen (teelt in rogge, toevoer organische stoffen, aangepaste grondbewerking).
3. Behoudens door verstuiving, komen door andere oorzaken incidenteel rampen voor, ook in andere landbouwgebieden (o.a. nachtvorst).
4. Bestaande maatregelen bieden voldoende uitzicht op beteugeling op de kans op stuifschade.

Literatuurlijst

- Haan, S. de Afvalwaterzuiveringsslib als meststof of grondverbeteringsmiddel.
Landbouwkundig Tijdschrift/PT (1976) 88-1. jan. 21-27.
- Knottnerus, D.J.C. Winderosie- en bodemonderzoek met behulp van een windtunnel
Landbouwkundig Tijdschrift 83 (1971) 90-95.
- Knottnerus D.J.C. en P.K. Peerlkamp. Het stuiven grond, wat er tegen te doen.
Bedrijfsontwikkeling 3 (1972) 175-179.
- Lumkes, L.M. en H.A. te Velde. Akkerbouw of stuifgevoelige gronden (aangepaste
teelttechniek met een bodembedekkend gewas).
Publikatie nr , Proefstation voor de Akkerbouw, september 1973,
36 p.
- Lumkes, L.M. Ploughing intensities in an arable rotation with 75% root crops.
Proc. 7th Soil Tillage Conf., Sweden 1977.
- Wind, G.P. Grondverbetering, conservering van veen en winderosie in de
veenkoloniën.
Landbouwkundig Tijdschrift/PT 91 (1979) nr. 3 mrt. 71-75.
- Consulentschap voor de Akkerbouw te Emmen.
De organische stofvoorziening op zand- en veenkoloniale gronden.
Brochure oktober 1976 - 8p.
- Stichting voor de Akkerbouwproefboerderijen op zand- en dalgrond in Midden-
oost- en Noordoost-Nederland.
Onderzoek 1975, p 129-130

STRUCTUUR-STABILISERENDE MIDDELEN

Naam produkt	ontheffingsnummer	geldig tot:	fabrikant
1. Agrofix (polyvinylpropionaat)	783	1-2-1977	BASF
2. Solfix (bitumenoplossing in karosine)	771	1-1-1976	Shell
3. Hygromull (schuimkunststof op basis van ureumformaldehyde)	748	nog geldig	BASF
4. Stabilisator voor bodem- oppervlak op basis van polybutadiëen	786	1-9-1975	Hüls
5. Concentraat van onthef- fing nr. 786	787	1-9-1975	Hüls
6. Curasol	geen ontheffing		Hoechst
7. Agrosil	geen ontheffing		Hoechst

Teelt van bodembedekkers op stuifgevoelig land

Rogge, breedwerpig gezaaid, wordt hiervoor doorgaans gebruikt.

a. voor suikerbieten

Met het klaarmaken van het zaaibed van de bodembedekker wordt tevens reeds het zaaibed voor de suikerbieten klaargemaakt. Dit betekent dat vermeden moet worden daarna nog zodanig diepe wielsporen te maken dat deze hinderlijk zijn bij de bietenteelt. Het is daarom goed de meststoffen voor de bieten reeds zo veel mogelijk voor het gereedmaken van het zaaibed van de rogge toe te dienen.

De rogge moet bij voorkeur vroeg worden gezaaid; in het voorjaar kan de rogge dan vroeg worden doodgespoten waardoor minder vocht aan de bovengrond wordt onttrokken. De hoeveelheid zaaizaad houdt verband met de zaaitijd.

zaaitijd		zaaizaadhoeveelheid
Drenthe e.o.	Noord-Brabant e.o.	kg/ha rogge
2e helft sept.	1e helft okt.	100 - 125
1e helft okt.	2e helft okt.	125 - 160
2e helft okt.	1e helft nov.	160 - 200
november	2e helft nov.	200 - 225

Grote rogge in februari doodspuiten, kleine tot even voor de bietenzaai.

Doodspuitmiddelen: paraquat en glyphosate.

b. voor aardappelen

Rogge is gevoelig voor grondontsmettingsmiddelen.

Bij voorkeur in de 2e helft van september zaaien, ca 100 kg/ha, indien later dan meer zaad gebruiken, bijv. op 15 oktober ca 130 kg/ha en begin november ca 160 kg/ha. Echter, met laat gezaaide rogge kan het land 's winters stuiven. In het voorjaar de rogge dunnen om te veel vochtgebruik tegen te gaan. Spuiten met 4 l/ha paraquat even voor de opkomst van de aardappelen.

De rogge tussen de ruggen wegschoffelen voor de aardappelworteltjes schade ondervinden van het schoffelen.

De aardappelen met 25-35 kg N/ha zwaarder bemesten; dit is rendabel.

c. voor maïs

Als voor aardappelen, echter pas vanaf ca 10 oktober zaaien. In het voorjaar de rogge eventueel dunnen om te veel vochtgebruik te vermijden. De rogge doodspuiten tot uiterlijk 4 dagen voor de opkomst van de maïs.